



Consommation et  
Affaires commerciales Canada  
Bureau des brevets  
Ottawa, Canada  
K1A 0C9

Consumer and  
Corporate Affairs Canada  
Patent Office

(11) (C)	1,328,892
(21)	614,138
(22)	1989/09/28
(45)	1994/04/26
(52)	273-161

7,007,9/35

(51) CL.INTL.<sup>5</sup> A63B-059/12

(19)(CA) BREVET CANADIEN (12)

(54) Crosse de hockey en matériaux composites et son procédé de fabrication

(72) Deleris, Claude , France

(73) Destra S.A. , France

(30) (FR) France 88 13 391 1988/10/07

(57) 12 Revendications

Canada

CCA 3254 (10-92) 41 7530-21-936-3254

BEST AVAILABLE COPY

614138

PRECIS DE LA DIVULGATION:

L'invention concerne une crosse de hockey en matériaux composites et son procédé de fabrication. La crosse selon l'invention est dotée d'un manche et d'une palette et se caractérise essentiellement en ce qu'elle comporte une âme en mousse de polymère de chlorure de vinyle expansé présentant le profil général de la crosse, une première tresse en fibres de verre ou en fibres de carbone dans laquelle est placée et serrée l'âme et au moins une autre tresse en fibres de verres ou en fibres de carbone dans laquelle est placée et serrée l'âme dotée de la première tresse.

A



La présente invention concerne une crosse de hockey en matériaux composites et son procédé de fabrication.

Les crosses de hockey existant sur le marché sont soit en bois, soit en matériaux composites, soit associent les deux.

Les crosses en bois donnent au niveau du confort de jeu de très bon résultats, cependant, sont d'un coût très élevé et subissent des variations dans leur structure en fonction des conditions de jeu telles que température et humidité.

Les crosses en matériaux composites existant présentent un coût moindre que les précédentes mais n'apportent pas le même confort de jeu à l'utilisateur ce qui lui nécessite une période d'adaptation.

De plus, ce type de crosse a l'inconvénient de souvent se déformer après un certain temps du fait de l'utilisation de certains polymères non stables naturellement.

Les crosses alliant bois et matériaux composites se détériorent rapidement du fait de l'apport de matériaux différents dont la liaison est d'autant plus fragile que les coups sont répétés.

La présente invention vise à pallier aux inconvénients cités en proposant une crosse de hockey en matériaux composites présentant un poids équivalent à celui d'une crosse en bois et donc offrant à l'utilisateur les mêmes sensations, étant d'une très grande robustesse tout en fournissant un grand confort de jeu et présentant une structure très stable dans le temps.



A cet effet, la présente invention propose une crosse de hockey en matériaux composites dotée d'un manche et d'une palette, caractérisée en ce qu'elle comporte une âme en mousse de polymère de chlorure de vinyle expansé présentant  
5 un profil général de la crosse, une première tresse en fibres de verre ou en fibres de carbone dans laquelle est placée et serrée l'âme et au moins une autre tresse en fibres de verre ou en fibres de carbone dans laquelle est placée et serrée l'âme dotée de la première tresse, la  
10 première tresse ayant un angle de tissage plus faible qu'un angle de tissage de l'autre tresse.

La présente invention propose également un procédé de fabrication d'une crosse en matériaux composites,  
15 caractérisé en ce qu'il consiste à découper un volume de mousse de polymère de chlorure de vinyle expansé et à l'usiner à une forme de la crosse pour obtenir une âme, à imprégner ladite âme d'une résine de type époxyde, à enfiler une première et une seconde tresse, la première tresse ayant  
20 un angle de tissage plus faible qu'un angle de tissage de la seconde tresse, à imprégner de résine la première et la seconde tresses avant une mise en place de la seconde tresse, à placer des renforts et à les imprégner de résine, à placer une couche en matière tendre, à placer l'ensemble  
25 dans un moule où est réalisée une polymérisation de la résine et à réaliser une finition.

Enfin, la présente invention propose un procédé de fabrication d'une crosse en matériaux composites,  
30 caractérisé en ce qu'il consiste à découper un volume de mousse de polymère de chlorure de vinyle expansé et à l'usiner à une forme de la crosse pour obtenir une âme, à

- enfiler sur ladite âme une première et une seconde tresse, la première tresse ayant un angle de tissage plus faible qu'un angle de tissage de la seconde tresse, et à les tendre sur l'âme, à enfiler des renforts, à mettre en place une
- 5 couche de matière tendre, à placer l'ensemble dans un moule hermétique, à créer le vide dans le moule, à y injecter de la résine de type époxyde, à soumettre à une polymérisation la résine et à assurer des finitions.
- 10 D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description de l'invention représentée aux dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatif et en lesquels:
- 15 - la figure 1 est une vue d'ensemble de la crosse selon l'invention.
- La crosse de hockey en matériaux composites comporte de façon connue un manche 1 par lequel ladite crosse est tenue et une palette 2 à l'extrémité du manche par l'intermédiaire
- 20 de laquelle le joueur tape dans la balle ou le palet ou autres.
- La crosse en matériaux composites est pourvue généralement d'une âme 3 et d'un revêtement 4 recouvrant tout ou partie
- 25 de l'âme 3.
- La crosse de hockey selon l'invention comporte une âme 3 en mousse de polymère de chlorure de vinyle expansé ou PVC présentant le profil général de la crosse à obtenir, une
- 30 première tresse 5 en fibres de verre ou en fibres de carbone dans laquelle est placée et serrée l'âme 3 et au moins une autre
-

1328892

tresse 6 en fibres de verre ou en fibres de carbone dans laquelle est placée l'âme 3 dotée de la première tresse 5.

L'âme 3 en mousse de polymère de chlorure de vinyle ou PVC offre dans le temps une très grande stabilité puisque le PVC est une matière en soi stable et qui donc ne peut subir des modifications dans des conditions normales d'utilisation.

Selon la taille et le poids du joueur les caractéristiques physiques de l'âme doivent être modifiées.

L'une des caractéristiques de base pour la sélection de la mousse PVC est la résistance à la pénétration qui est comprise pour la crosse selon l'invention entre 50 et 100 kg/cm<sup>2</sup>.

L'âme 3 en mousse PVC présente la forme générale de la crosse à obtenir et est de préférence réalisée d'un seul tenant.

La section de l'âme 3 au niveau du manche 1 de la crosse est rectangulaire et constante sur quasiment toute la longueur du dit manche puis diminue progressivement pour être aplatie au niveau de la palette de la crosse. Cette palette est de façon connue courbée dans son plan.

La longueur du manche 1 est adaptée au joueur.

La structure de l'âme 3 en mousse PVC est alvéolaire et la résistance à la pénétration définit la taille des alvéoles de la mousse.

Ainsi à l'augmentation de la résistance correspond une diminution de la taille des alvéoles.

Sur cette âme 3 est placée une première tresse 5 en fibres de

1328892

verre ou en fibres de carbone.

Cette première tresse 5 est enfilée sur l'âme 3 afin de recouvrir toute la longueur de celle-ci puis est plaquée contre l'âme 3 par traction sur ses extrémités.

L'angle de tissage de la tresse 5 varie entre sa position initiale et sa position finale sur la tresse.

En effet, afin que l'âme 3 passe aisément dans la tresse 5 puis que cette dernière soit plaquée contre la dite âme 3, il est nécessaire que l'angle de tissage par rapport à l'axe longitudinal de la tresse varie.

Cet angle entre la position initiale et la position finale sur l'âme 3 varie d'une valeur qui est fonction de la section de la dite âme.

Cette première tresse 5 une fois en place sur l'âme 3 est maintenue plaquée et solidaire de la dite âme par des moyens qui seront décrits plus avant.

Au moins une autre tresse 6 du même type mais pouvant être de matière différente est ou sont enfilée(s) sur toute la longueur de l'âme 3 dotée de la première tresse 5 et est ou sont plaquée(s) contre celles-ci et solidarisée(s) à celles-ci par des moyens décrits plus avant.

Afin de simplifier la description et sans que cela soit limitatif une seule autre tresse 6 est enfilée sur l'ensemble âme 3 première tresse 5.

Cette autre tresse 6 étant du même type que la première tresse 5 et étant placée sur une section plus importante que la dite première tresse la variation de l'angle de tissage par rapport à son axe longitudinal entre sa position initiale et sa position finale sur l'âme 3 et la tresse 5 est différente.

Ainsi par comparaison et à partir d'un même angle de tissage initial, l'angle des fils par rapport à l'axe longitudinal sera plus faible sur la première tresse 5 que sur l'autre tresse 6.

Ainsi sur la position finale, la tresse se trouvant le plus à l'extérieur et donc sur la plus grande section aura un angle de tissage en position finale supérieur par rapport à celui des tresses précédentes en considérant les angles de tissage initiaux des différentes tresses identiques.

Ces différences d'angles de tissage des tresses 5 et 6 en position finale crée un décalage des fils d'une tresse à l'autre, ce qui a pour effet de renforcer la structure.

La crosse en matériaux composites en fonction de la morphologie de l'utilisateur auquel elle est destinée peut comporter deux ou trois tresses autour de l'âme 3 sans que cela constitue une limite.

Préférentiellement, au moins une tresse est en fibres de verre et au moins une tresse est en fibres de carbone et leur position l'une par rapport à l'autre et par rapport à l'âme 3 définit les caractéristiques de rigidité, d'élasticité et de solidité de la crosse selon l'invention.



De façon connue, la fibre de carbone procure des qualités de rigidité par sa grande résistance à la traction et la fibre de verre donne une bonne élasticité.

Suivant une première forme de réalisation de la crosse selon l'invention, la première tresse 5 est en fibres de verre et la deuxième tresse 6 est en fibres de carbone.

Suivant cette forme de réalisation du fait de la position vers l'extérieur de la tresse en fibres de carbone, la crosse présente une bonne qualité de rigidité.

Selon une deuxième forme de réalisation de la crosse, la première tresse 5 est en fibres de carbone et la deuxième tresse 6 est en fibres de verre pour conférer à la crosse une bonne élasticité.

Une troisième tresse en fibres de verre ou en fibres de carbone peut être ajoutée sur les deux premières en fonction des caractéristiques de rigidité et élasticité à obtenir sur la crosse.

La tresse en fibres de verre présente un grammage, c'est-à-dire, un poids au mètre compris entre 115 et 130 grammes pour un diamètre compris entre 40 et 50 mm.

Préférentiellement, la tresse en fibres de verre est réalisée avec un nombre de fils compris entre 550 et 600.

L'angle de tissage initial de la tresse est de préférence compris entre 45 et 55 °.

Cet angle de tissage lorsque la tresse est en place sur la crosse est compris entre 30 et 45° par rapport à l'axe

longitudinal du manche 1 de la crosse et entre 45 et 55° par rapport à l'axe longitudinal de la palette 2 de la dite crosse. Sur la palette de la crosse, l'angle par rapport à l'axe longitudinal de la palette peut être différent pour des fils sécants du fait de la forme de la palette et de la structure de la tresse.

La tresse en fibres de carbone utilisée dans la crosse selon l'invention présente de préférence un grammage compris entre 55 et 65 g pour un diamètre compris entre 40 et 50 mm.

Cette tresse est réalisée avec un angle de tissage compris entre 45 et 50° et comporte un nombre de fils compris entre 90 et 100. Chaque fil de la tresse utilisée dans la crosse selon l'invention comporte environ 6 000 filaments.

Ces caractéristiques initiales de la tresse de carbone permettent d'obtenir sur la crosse un angle par rapport à l'axe longitudinal de la dite crosse compris entre 20 et 30° sur le manche 1 et entre 50 et 60° sur la palette 2.

Suivant une autre forme de réalisation de la crosse selon l'invention, celle-ci peut comporter au moins une tresse dans laquelle sont associés des fibres de carbone et des fibres de verre.

Il va de soi que ces caractéristiques des tresses données ci-dessous sont adaptées à des crosses de hockey présentant la section la plus répandue et que ces caractéristiques initiales peuvent être modifiées en fonction de la section de l'âme 3 sur laquelle les dites tresses doivent être placées.

Suivant toujours la morphologie du joueur auquel la crosse est destinée et suivant les appuis du dit joueur par rapport à la crosse, cette dernière peut recevoir au moins un renfort 7 aux endroits de la crosse soumis à des contraintes physiques plus importantes.

Ce ou ces renforts 7 de la crosse selon l'invention sont constitués par au moins une tresse en fibres d'aramide enfilée(s) sur l'âme 3 et les tresses 5 et 6 sur la ou les zones de fortes contraintes.

De façon générale, un renfort 7 est nécessaire dans la zone de la prise de crosse par le joueur la plus proche de la palette 2 sur la manche 1.

En effet, lors de la frappe du palet une importante flexion se produit dans cette zone de prise.

En considérant la section courante des crosses existantes la tresse en fibres d'aramide connues sous le nom commercial de "KEVLAR" présente un grammage compris entre 50 et 55 g et d'un diamètre de 55 à 65 mm.

La tresse de "KEVLAR" utilisée comme renfort 7 sur la crosse selon l'invention présente un angle de tissage compris entre 55° et 65° initialement et compris entre 20 et 30° en position sur le manche 1 de la crosse.

Préférentiellement, cette tresse de "KEVLAR" est obtenue avec un nombre de fils compris entre 185 et 200.

Une autre zone de la crosse recevant des contraintes élevées est la zone de frappe du palet, c'est-à-dire, la palette.

Un renfort 7 peut être placé sur cette zone afin de la protéger. Les efforts sur la palette étant différents de ceux exercés sur

\* marque de commerce

A

le manche le renfort 7 peut être constitué dans ce cas par une tresse en fibres de verre enfilée sur la palette de la crosse. Dans certains cas la palette 2 peut recevoir également une tresse de "KEVLAR"

Les tresses 5 et 6 sont enfilées l'une après l'autre sur l'âme 3 en PVC puis tendues sur celle-ci et le ou les renforts 7 sont mis en place par enfillement puis tension.

Les tresses 5 et 6 et le ou les renforts 7 sont solidarisés entre eux et sur l'âme 3 en PVC par une résine de type époxyde dont sont préalablement imprégnés l'âme 3 puis les tresses 5 et 6 et le ou les renforts 7.

Cette résine de liaison permet d'obtenir une parfaite cohésion de l'ensemble dans la crosse selon l'invention.

Avantageusement sur l'extrémité du manche 1 de la crosse selon l'invention est fixée dans le prolongement de la surface du manche une couche 8 d'une matière tendre facilement préformée. Cette couche 8 est constituée par du bois qui peut être facilement travaillé afin que le joueur puisse l'adapter à sa prise de manche.

Pour recevoir cette couche 8 de bois, l'âme 3 comporte un décrochement 9 à une certaine distance de l'extrémité dans lequel se loge la couche 8 de bois.

Cette dernière vient se fixer au dessus des tresses 5 et 6 qui suivent la forme de l'âme 3 et donc du décrochement 9 et se lie à celles-ci par la résine.

Les tresses 5 et 6 sont coupées à la longueur de l'âme 3 lorsqu'elles sont mises en place sur celle-ci ou bien peuvent être d'une longueur légèrement supérieure à celle de l'âme 3 pour se replier sur les extrémités de la dite âme.

Selon un aménagement particulier, les tresses 5 et 6 se poursuivent au delà de la palette 2 pour se lier les unes aux autres ou former un prolongement de la palette 2 et de façon à présenter une section sensiblement identique à celle de la palette.

Ce prolongement, au coeur duquel ne se prolonge pas l'âme 3, peut être conformé par l'utilisateur selon son désir.

La crosse selon l'invention présente de bonnes qualités pour ce qui est de son poids, de sa rigidité, de son élasticité et de son confort de jeu qui autorise un contrôle parfait du palet ou de l'élément à jouer.

Cette crosse est également insensible à toutes variations d'humidité et de température ambiantes.

Le procédé pour obtenir la crosse en matériaux composites selon l'invention consiste selon un premier mode de réalisation à découper un volume de mousse en PVC, à usiner ce volume selon la forme d'une crosse pour former l'âme 3 de celle-ci, à imprégner l'âme d'une résine de type époxyde, à enfiler la première tresse 5 prédécoupée sur l'âme 3 et à tendre la dite première tresse sur la dite âme, à imprégner de résine la première tresse 5, à enfiler la ou les autres tresses 6 et à les tendre sur l'âme 3 et la tresse 5, à imprégner de résine époxyde avant la mise en place de la tresse suivante la tresse précédente, à placer éventuellement les renforts 7, à les imprégner de résine, à placer la couche 8 en matière tendre, à disposer le tout dans un moule où est réalisée la polymérisation de la résine et à réaliser la finition de la crosse par l'ajustement de ses extrémités et son laquage.

Selon un deuxième mode préférentiel de réalisation du procédé de fabrication de la crosse selon l'invention après découpe et usinage de l'âme 3, le procédé consiste à enfiler sur la dite âme toutes les tresses 5 et 6 et à les tendre sur l'âme 3, à enfiler le ou les renforts 7, à mettre en place la couche 8 de matière tendre sur le manche 1, à placer l'ensemble dans un moule hermétique, à créer le vide dans le moule, à injecter la résine de type époxyde dans le moule, à soumettre à la polymérisation la résine et à assurer la finition de la crosse.

Le volume de mousse PVC est découpé de façon classique par sciage ou par découpe au laser ou par jet d'eau haute pression ou autre et l'âme 3 est usinée par tout moyens connus tel que fraisage.

La courbe de la palette 2 est obtenue par passage à la forme et chauffage.

La quantité de résine de type époxyde est variable selon la résistance de la mousse et selon l'épaisseur des tresses.

Une âme 3 de faible résistance présente des alvéoles plus grandes qu'une âme de forte résistance et retient donc une plus grande quantité de résine en superficie.

Une tresse épaisse retient également plus de résine qu'une tresse de moindre épaisseur.

Dans la résine est mélangé un durcisseur qui polymérise dans le moule dans lequel l'âme 3 dotée de son revêtement 2 est placée. Cette polymérisation peut être accélérée par chauffage du moule et détient une influence sur les caractéristiques physiques finale de la crosse.

En effet, dans le cas d'un chauffage modéré, les fibres de

carbone présentent une plus forte résistance mécanique à la traction que dans le cas d'une polymérisation à température ambiante.

Le moule dans lequel se fait la polymérisation de la résine comprime la crosse pour lui donner un bon état de surface.

La crosse selon l'invention en sortie du moule subit des finitions consistant en des découpes d'éventuelles bavures de résines, de fil de tresses sur les extrémités puis est ensuite laquée pour lui donner son aspect extérieur final.

La crosse en matériaux composites selon l'invention recrée la sensation de jeu d'une crosse classique en bois sans en comporter les déficiences, présente une bonne flexibilité, offre une meilleure restitution de la puissance de développement, une résistance mécanique accrue aux chocs et déformations et une bonne nervosité.

La présente invention a pour objet une crosse de hockey dont le procédé de fabrication et les moyens qui y sont mis en oeuvre peuvent trouver également une application aussi bien dans les crosses de hockey sur glace que de hockey sur gazon, dans les crosses de rink-hockey, dans les maillets de polo et les battes de base-ball et tout autres ustensiles nécessaires pour des utilisations équivalentes.

Il va de soi que la présente invention peut recevoir tous aménagements et toutes variantes dans le domaine des équivalents techniques sans pour autant sortir du cadre du présent brevet.

Les réalisations de l'invention, au sujet desquelles un droit exclusif de propriété ou de privilège est revendiqué, sont définies comme il suit:

1. Crosse de hockey en matériaux composites dotée d'un manche et d'une palette, caractérisée en ce qu'elle comporte une âme en mousse de polymère de chlorure de vinyle expansé présentant un profil général de la crosse, une première tresse en fibres de verre ou en fibres de carbone dans laquelle est placée et serrée l'âme et au moins une autre tresse en fibres de verre ou en fibres de carbone dans laquelle est placée et serrée l'âme dotée de la première tresse, la première tresse ayant un angle de tissage plus faible qu'un angle de tissage de l'autre tresse.
2. Crosse de hockey selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première tresse est en fibres de verre et que l'autre tresse est en fibres de carbone.
3. Crosse de hockey selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première tresse est en fibres de carbone et que l'autre tresse est en fibres de verre.
4. Crosse selon la revendication 1, caractérisée en ce que la mousse constituant l'âme a une résistance à la pénétration comprise entre 50 et 100 kg/cm<sup>2</sup>.
5. Crosse selon les revendications 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que la ou les tresses en fibres de verre présente(nt) un grammage compris entre 115 et 130 g/m pour un diamètre compris entre 40 et 50 mm et est ou sont réalisée(s) avec un nombre de fils compris entre 550 et 600, et en ce que l'angle de tissage est initialement compris entre 45 et 55°



1328892

- 14 -

et l'angle de tissage final lorsque la ou les tresses est ou sont en place sur la crosse est compris, d'une part, entre 30 et 45° par rapport à un axe longitudinal du manche et, d'autre part, entre 45 et 55° par rapport à un axe longitudinal de la palette pour une section de crosse courante.

6. Crosse selon les revendications 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que la ou les tresses en fibres de carbone présente(nt) un grammage compris entre 55 et 65 g/m pour un diamètre compris entre 40 et 50 mm et est ou sont réalisée(s) avec un nombre de fils compris entre 90 et 100, chaque fil comportant environ 6 000 filaments, et en ce que la ou les tresses a ou ont un axe initial de tissage compris entre 45 et 50° et un axe final de tissage compris, d'une part entre 20 et 30° par rapport à un axe longitudinal du manche, et d'autre part, entre 50 et 60° par rapport à un axe longitudinal de la palette.

7. Crosse selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un renfort dans des zones où ladite crosse subit des contraintes physiques importantes.

8. Crosse selon la revendication 7, caractérisée en ce que le ou les renforts sont constitués par au moins une tresse en fibres d'aramide enfilée sur l'âme, la première tresse, l'autre tresse et sur un ou des zones de fortes contraintes.

9. Crosse selon la revendication 1, caractérisée en ce que sur l'extrémité du manche est fixée une couche d'une matière tendre facilement préformée.

10. Crosse selon les revendications 1, 7 ou 9, caractérisée en ce qu'une résine du type époxyde constitue un moyen de

liaison de la première et de l'autre tresses et entre elles et avec l'âme.

11. Procédé de fabrication d'une crosse en matériaux composites, caractérisé en ce qu'il consiste à découper un volume de mousse de polymère de chlorure de vinyle expansé et à l'usiner à une forme de la crosse pour obtenir une âme, à imprégner ladite âme d'une résine de type époxyde, à enfiler une première et une seconde tresse, la première tresse ayant un angle de tissage plus faible qu'un angle de tissage de la seconde tresse, à imprégner de résine la première et la seconde tresses avant une mise en place de la seconde tresse, à placer des renforts et à les imprégner de résine, à placer une couche en matière tendre, à placer l'ensemble dans un moule où est réalisée une polymérisation de la résine et à réaliser une finition.

12. Procédé de fabrication d'une crosse en matériaux composites, caractérisé en ce qu'il consiste à découper un volume de mousse de polymère de chlorure de vinyle expansé et à l'usiner à une forme de la crosse pour obtenir une âme, à enfiler sur ladite âme une première et une seconde tresse, la première tresse ayant un angle de tissage plus faible qu'un angle de tissage de la seconde tresse, et à les tendre sur l'âme, à enfiler des renforts, à mettre en place une couche de matière tendre, à placer l'ensemble dans un moule hermétique, à créer le vide dans le moule, à y injecter de la résine de type époxyde, à soumettre à une polymérisation la résine et à assurer des finitions.



B

1/1

1328892

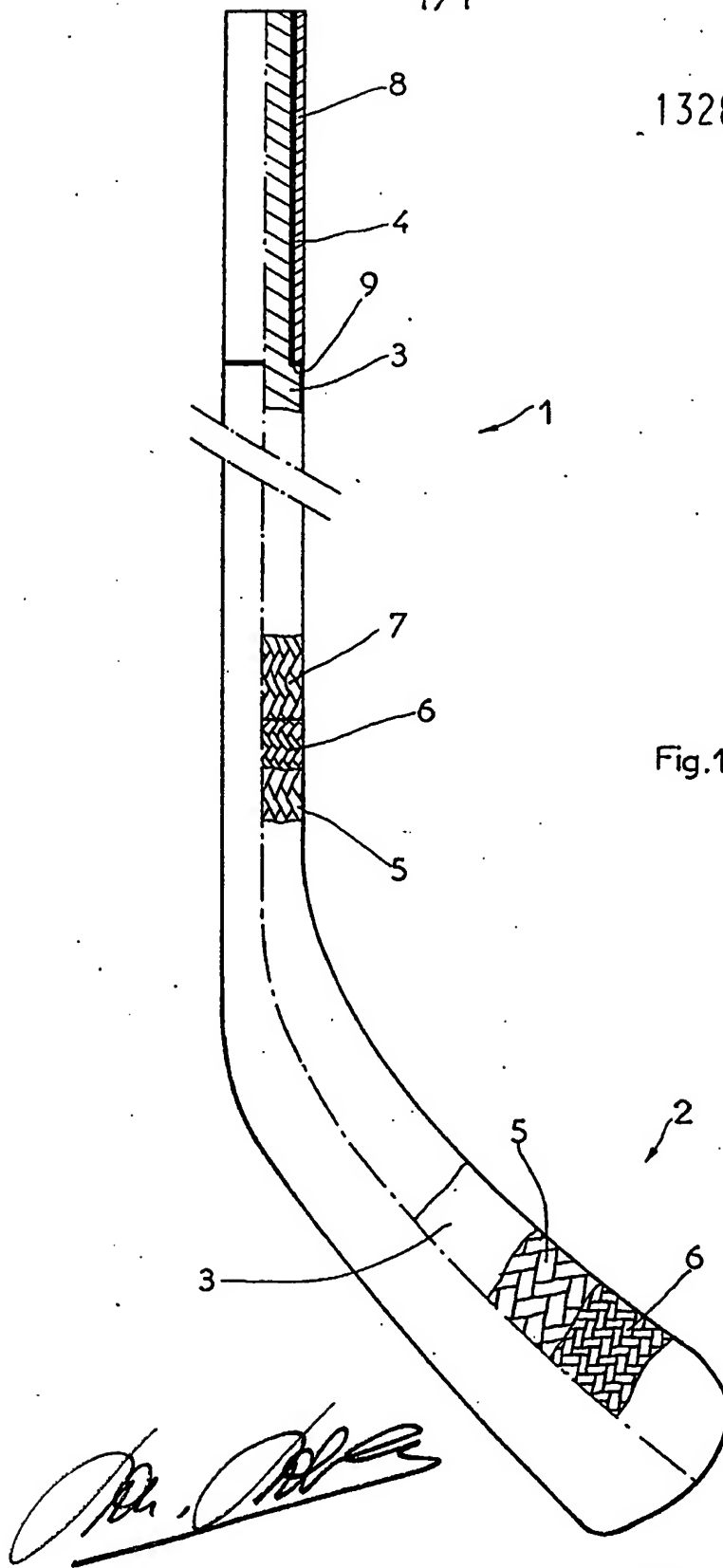


Fig.1

Agents de Brevets.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**